

**CARGO****INFORME N° 108 -2015-OEFA/DE-SDCA**

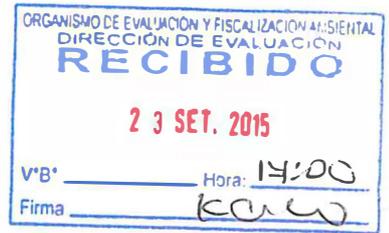
A : **GIULIANA PATRICIA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación

De : **ADY CHINCHAY TUESTA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

**JOSE DANIEL IBARRA BASURTO**  
Tercero Evaluador

**OSCAR CORTEZ NAVARRO**  
Tercero Evaluador

**OSCAR DE LA CRUZ HUERTA**  
Tercero Evaluador



Asunto : Informe de monitoreo de calidad del aire en el Centro Poblado de San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia del Santa, departamento de Ancash, realizado del 3 al 8 de agosto de 2015.

Referencia : Denuncia con código SINADA ODCH-0028-2015, del 23 de abril de 2015  
(H.T.: 2015-I01-013114)

Fecha : Lima, 23 SET. 2015

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado para informarle lo siguiente:

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

a.	Zona	Centro poblado de San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia del Santa, departamento de Ancash.				
b.	Ámbito de influencia	Centro poblado de San Jacinto, en el ámbito de influencia de la empresa azucarera Agroindustrias San Jacinto S.A.A.				
c.	Problemática de la zona	Posible contaminación de aire por actividades de la empresa azucarera Agroindustrias San Jacinto S.A.A.				
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	Denuncia de oficio realizada por la Oficina de Enlace de Chimbote				
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td></td> <td>NO</td> <td>X</td> </tr> </table>	SI		NO	X
SI		NO	X			



**II. DATOS DEL MONITOREO AMBIENTAL**

		¿ Superó los ECA u otros en al menos 1 parámetro?					
a.	Monitoreo Ambiental	Aire	SÍ	X	NO	PM-2,5	
		Agua	SÍ		NO	No se realizó	
		Suelo	SÍ		NO	No se realizó	
		Sedimento	SÍ		NO	No se realizó	
		Ruido	SÍ		NO	No se realizó	
		RNI	SÍ		NO	No se realizó	
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo					
		No Participativo		X			
c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, PEI, PESEM, entre otros planes de gestión.			SI	NO	X
d.	Fecha de realización	Del 3 al 8 de agosto de 2015					

**III. OBJETIVO**

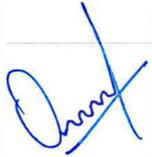
El presente informe tiene por objetivo evaluar la calidad ambiental del aire sobre la base de los resultados del monitoreo que se realizó entre el 3 y 8 de agosto de 2015 en el centro poblado de San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia del Santa, departamento de Áncash.

**IV. ANTECEDENTES**

1. El 23 de abril de 2015, la Oficina de Enlace de Chimbote (en adelante, OE Chimbote) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), registró la denuncia ambiental con código SINADA N° ODCH-0028-2015, siendo el denunciado la empresa azucarera Agroindustrias San Jacinto S.A.A (en adelante Agroindustrias San Jacinto), sobre la presunta presencia de material particulado en la zona urbana del centro poblado de San Jacinto, producto de la quema de la caña de azúcar en el sector campo San Ignacio al noroeste de dicho centro poblado.
2. Mediante correo electrónico del 5 de mayo de 2015, la OE Chimbote comunicó a la Coordinación General de Oficinas Desconcentradas, Dirección de Supervisión y Oficina de Comunicaciones y Atención al Ciudadano, que se había repetido el episodio de contaminación del aire por material particulado en el centro poblado de San Jacinto, los días 2 y 3 de mayo de 2015.

Conforme a lo advertido por el Responsable de la OE Chimbote, dicho acontecimiento habría generado una acumulación de cenizas que terminó por afectar las chacras, techos de las viviendas y depósitos de agua de los pobladores, así como las calles del centro poblado de San Jacinto.

En vista de la problemática suscitada, la Dirección de Evaluación del OEFA programó un monitoreo ambiental del 3 al 8 de agosto de 2015 en el centro poblado de San Jacinto, con el fin de evaluar la calidad de aire en la zona.






## V. CONTEXTO

### 5.1. ÁMBITO DE MONITOREO

5. Sobre la base de la información recogida de parte de los especialistas de la OE Chimbote, las principales fuentes de emisión de Agroindustrias San Jacinto se generan a partir de la quema de caña de azúcar y el uso de calderas para quema de bagazo. En efecto, durante la realización del monitoreo se observó la generación de emisiones provenientes de las calderas de la planta de Agroindustrias San Jacinto; sin embargo, no se presenció ningún episodio de quema de caña (ver Anexo N° 2).
6. Por otro lado, se observó que el flujo vehicular en el centro poblado de San Jacinto está compuesto por vehículos livianos (mototaxis y automóviles) y pesados (camiones de carga).

### 5.2. ESTACIONES DE MONITOREO

7. En la Tabla N° 01 se indica el código, descripción y ubicación de las tres (03) puntos donde se establecieron las estaciones de monitoreo de calidad de aire para el presente monitoreo. Asimismo, el Anexo N° 01 muestra el mapa de ubicación de dichos puntos.
8. Las estaciones de monitoreo CA-01 POSTA y CA-02 SANTA ROSA se encuentran próximos a la planta de procesamiento de caña de azúcar de la empresa azucarera Agroindustrias San Jacinto S.A.A, ubicados hacia el lado noreste de la planta, mientras que la estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO se ubica hacia el lado suroeste de la misma (ver Anexo N° 01: Mapa de ubicación de estaciones de monitoreo).

Tabla N°01. Estaciones de monitoreo de calidad de aire

Código de Estación	Descripción	Ubicación en Coordenadas UTM Zona 17L - WGS84	
		Este	Norte
CA - 01 POSTA	Posta Médica de San Jacinto en el sector de Santa Rosa.	799 331	8 987 947
CA - 02 SANTA ROSA	Vivienda ubicada en la calle Leoncio Prado en el sector de Santa Rosa.	799 380	8 988 002
CA - 03 BARRIO NUEVO	Vivienda ubicada en la calle Locket Barrio Nuevo, a las afueras del área industrial.	798 706	8 987 295

Elaboración propia

## VI. METODOLOGÍA

### 6.1. EQUIPOS Y MÉTODOS

9. En el monitoreo de calidad del aire se utilizó muestreadores de alto volumen para la medición de material particulado; y una estación para el monitoreo meteorológico debido a la influencia de la meteorología local en la dispersión y concentración de los contaminantes. En la Tabla N° 02 se detalla los parámetros monitoreados así como la metodología de análisis utilizada.
10. Es importante mencionar, que para la instalación de los equipos de monitoreo, se procedió según lo establecido en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> R.D. 1404/2005/DIGESA/SA, "Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos" de fecha 07 de setiembre de 2005

**Tabla N° 02. Equipos de monitoreo y metodología utilizada.**

Equipos	Parámetro	Método de Análisis
Muestreador de material particulado en alto volumen (Hi-Vol)	Material particulado menor a 10 micras (PM-10)	Separación inercial / filtración (gravimetría)
	Material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5)	
Estación meteorológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad y dirección de viento.</li> <li>• Humedad relativa.</li> <li>• Temperatura.</li> <li>• Presión barométrica.</li> </ul>	-

Elaboración propia

## 6.2. ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN

- Los resultados del monitoreo de la calidad de aire fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (ECA – Aire) para los parámetros PM-10 y PM-2,5 tal como se detalla en la Tabla N° 03.

**Tabla N°03. Estándares nacionales de calidad ambiental del aire.**

Parámetro	Periodo	Forma del Estándar		Norma
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formato	
Material particulado menor a 10 micras (PM-10)	24 horas	150	No exceder más de 3 veces al año	D.S. N° 074-2001-PCM
Material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5)	24 horas	25	Promedio aritmético	D.S. N° 003-2008-MINAM

Elaboración propia

## VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

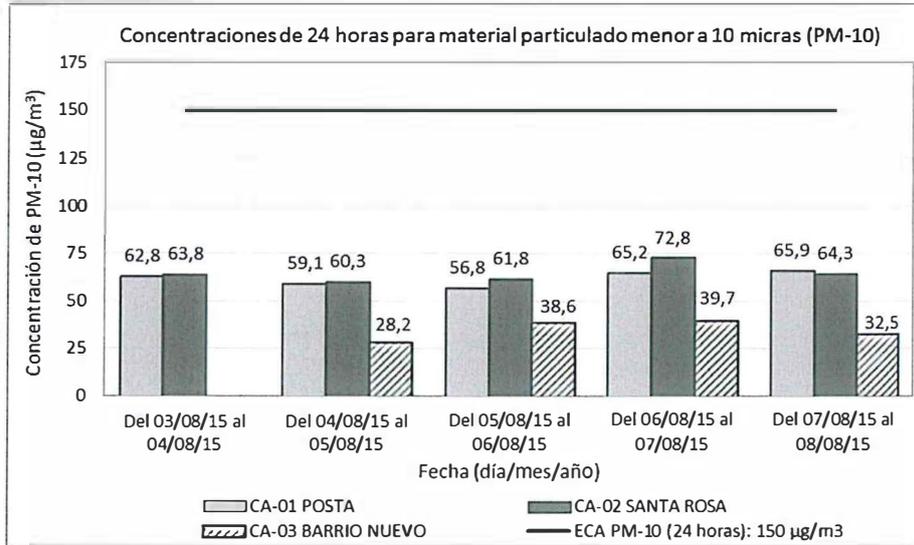
### 7.1. MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS (PM-10)

- En la Gráfica N° 01 se aprecia las concentraciones diarias de PM-10 en las tres (03) estaciones de monitoreo de calidad del aire. Dichas concentraciones no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para Aire (ECA – Aire) de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas. Cabe resaltar que el muestreo durante el periodo del 3 al 4 de agosto de 2015 no se llevó a cabo en la estación CA-03 BARRIO NUEVO, por problemas con el suministro eléctrico.
- Asimismo, se puede observar que si bien el total de las concentraciones de PM-10 se encontraron por debajo del Estándar de Calidad Ambiental para Aire ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), estas fueron inferiores en la estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO, en comparación con las determinadas en las estaciones CA-01 POSTA y CA-02 SANTA ROSA.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Gráfica N° 01.

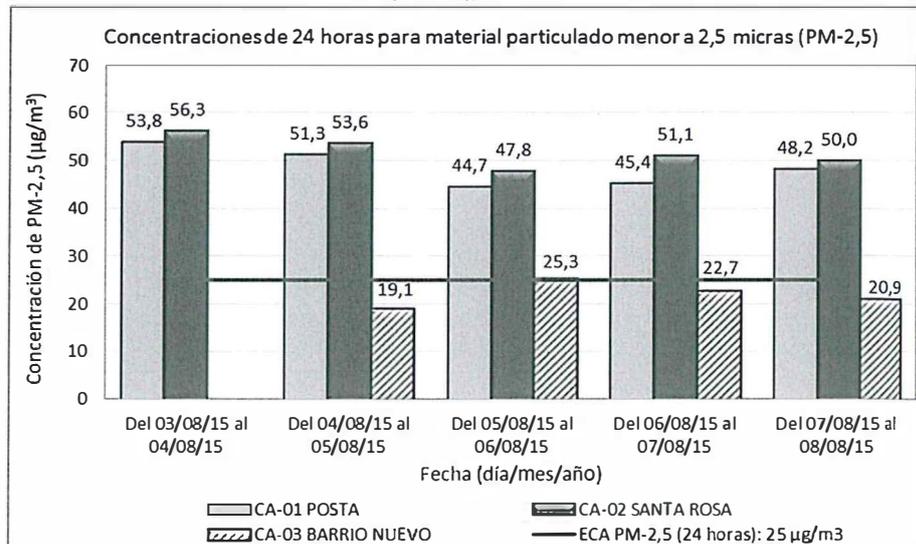


Elaboración propia

7.2. MATERIAL PARTICULADO MENOR A 2,5 MICRAS (PM-2,5)

14. En la Gráfica N° 02 se aprecia las concentraciones diarias de PM-2,5 en las tres (03) estaciones de monitoreo de calidad del aire. Dichas concentraciones superaron el respectivo Estándar de Calidad Ambiental para Aire (ECA – Aire) de 25 µg/m³ para 24 horas, durante todos los días de medición en las estaciones de monitoreo CA-01 POSTA y CA-02 SANTA ROSA. En dichas estaciones las concentraciones se encontraron entre 78 % y 125 % por encima del ECA.
15. En el caso de la estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO se superó ligeramente el Estándar de Calidad Ambiental para Aire (ECA – Aire) en un solo periodo de muestreo (24 horas). Esto se dio en el periodo del 5 al 6 de agosto de 2015, con una superación equivalente al 1,4 % (0,3 µg/m³) del valor del ECA. Asimismo, en dicha estación no se realizó el muestreo correspondiente al periodo del 3 al 4 de agosto de 2015, por problemas con el suministro eléctrico.
16. Tal como se observa en la Gráfica N° 02, las concentraciones de PM-2,5 fueron inferiores en la estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO, en comparación con las registradas en las estaciones CA-01 POSTA y CA-02 SANTA ROSA.

Gráfica N° 02.



Elaboración propia



**7.3. VARIABLES METEOROLÓGICAS**

17. En la Tabla N° 04 se presenta un resumen de los valores mínimos, máximos y promedios de las variables meteorológicas registradas durante el monitoreo.

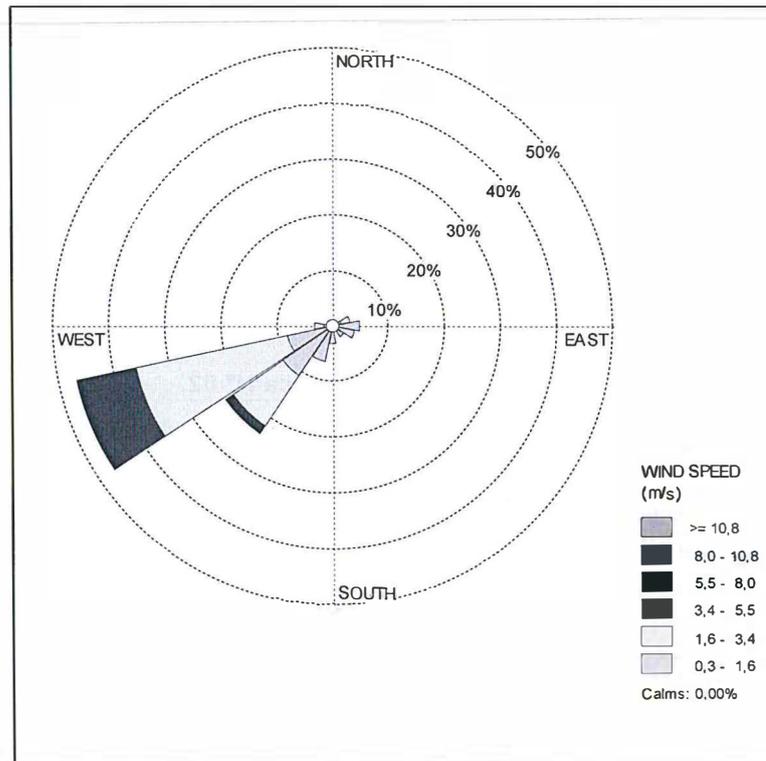
**Tabla N° 04. Registro de variables meteorológicas.**

Estación meteorológica	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad (m/s)
Mínimo	16,0	52,4	733,2	0,3
Máximo	24,7	84,8	738,9	3,8
Promedio	18,7	72,8	735,8	2,0

Elaboración propia

18. En la Gráfica N° 03, se observa que durante el periodo de monitoreo del 3 al 8 de agosto de 2015, la dirección predominante de los vientos fue de oeste-suroeste a este-noreste (con una ocurrencia de 46,7 %). Asimismo, las estaciones de monitoreo CA-01 POSTA y CA-02 SANTA ROSA, se ubican a sotavento de las emisiones provenientes de la planta de Agroindustrias San Jacinto, mientras que la estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO se ubica a barlovento de dichas emisiones (ver Figura N° 01).

**Gráfica N° 03. Rosa de vientos.**



Elaboración propia.

*[Handwritten signatures]*



Figura N° 01. Ubicación de estaciones de monitoreo y rosa de vientos.



Elaboración propia.

VIII. CONCLUSIONES

19. Las concentraciones de material particulado menor a 10 micras (PM-10), determinadas en las tres (03) estaciones de monitoreo ubicadas en el centro poblado de San Jacinto (CA-01 POSTA, CA-02 SANTA ROSA y CA-03 BARRIO NUEVO), no superan el Estándar de Calidad Ambiental de Aire para PM-10, equivalente a 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
20. Las concentraciones de material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5), determinadas en las estaciones de monitoreo CA-01 POSTA y CA-02 SANTA ROSA superan el Estándar de Calidad Ambiental de Aire (ECA), equivalente a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en todos los días del monitoreo. Dichas concentraciones se encuentran entre 78 % y 125 % por encima del valor del ECA. Las concentraciones determinadas en la estación CA-03 BARRIO NUEVO superan el ECA en un (01) solo periodo de muestreo (del 5 al 6 de agosto de 2015), con una superación equivalente al 1,4 % (0,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) del valor del ECA.
21. Tanto para el caso de PM-10 como PM-2,5 se observa que las concentraciones determinadas en las estaciones de monitoreo CA-01 POSTA y CA-02 SANTA ROSA fueron superiores a las concentraciones determinadas en la estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO. Esto podría deberse principalmente a que las dos primeras estaciones se encuentran a sotavento de las emisiones provenientes de la planta de Agroindustrias San Jacinto S.A.A., es decir recibiendo la influencia de las operaciones de la planta, mientras que la estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO se ubica a barlovento de dichas emisiones, antes de recibir la influencia de las operaciones de la planta.

*[Handwritten signatures in blue ink]*



**IX. RECOMENDACIONES**

22. Remitir una copia del presente Informe a la Oficina de Enlace de Chimbote.
23. Remitir una copia del presente Informe al Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (SINADA).
24. Remitir una copia del presente Informe a la Subdirección de Supervisión a Entidades Públicas.

Es cuanto informamos a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

**JOSÉ DANIEL IBARRA BASURTO**  
Tercero Evaluador

**OSCAR CORTEZ NAVARRO**  
Tercero Evaluador

**OSCAR DE LA CRUZ HUERTA**  
Tercero Evaluador

San Isidro, **23 SET. 2015**

Visto el Informe N° **108** -2015-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

**ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

San Isidro, **23 SET. 2015**

Visto el Informe N° **108** -2015-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

**GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

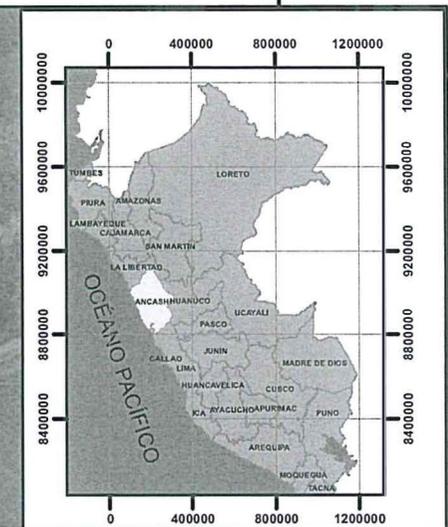
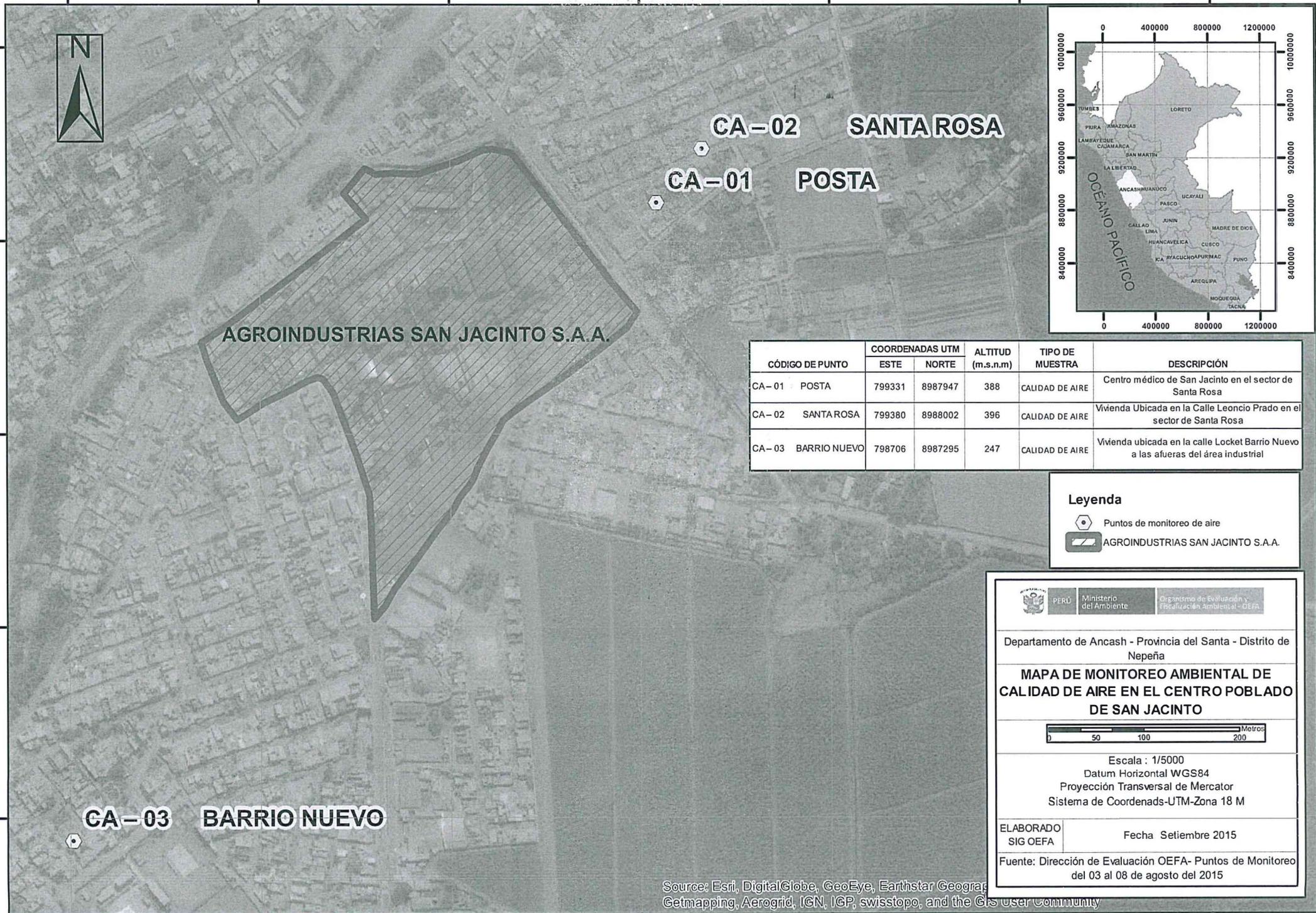
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 1**

**MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES  
DE MONITOREO**



139200 139400 139600 139800 140000 140200 140400



CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM		ALTITUD (m.s.n.m)	TIPO DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE			
CA-01 POSTA	799331	8987947	388	CALIDAD DE AIRE	Centro médico de San Jacinto en el sector de Santa Rosa
CA-02 SANTA ROSA	799380	8988002	396	CALIDAD DE AIRE	Vivienda Ubicada en la Calle Leoncio Prado en el sector de Santa Rosa
CA-03 BARRIO NUEVO	798706	8987295	247	CALIDAD DE AIRE	Vivienda ubicada en la calle Locket Barrio Nuevo a las afueras del área industrial

**Leyenda**

- Puntos de monitoreo de aire
- AGROINDUSTRIAS SAN JACINTO S.A.A.

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Departamento de Ancash - Provincia del Santa - Distrito de Nepeña

**MAPA DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AIRE EN EL CENTRO POBLADO DE SAN JACINTO**

Escala : 1/5000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversal de Mercator  
 Sistema de Coordenads-UTM-Zona 18 M

ELABORADO SIG OEFA Fecha Setiembre 2015

Fuente: Dirección de Evaluación OEFA- Puntos de Monitoreo del 03 al 08 de agosto del 2015

139200 139400 139600 139800 140000 140200 140400

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geogra, Getmapping, Aerogrid, IGN, ICP, swisstopo, and the Gls user Community





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

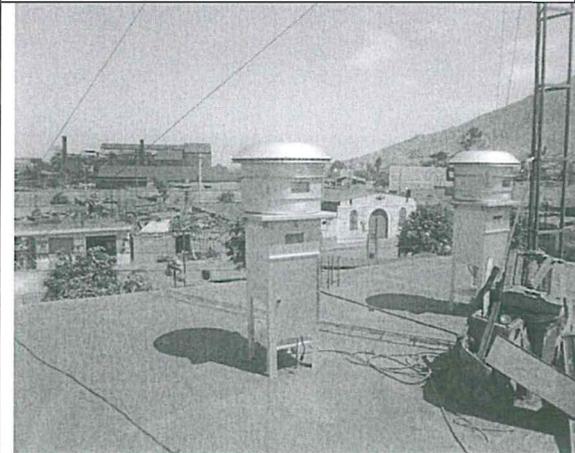
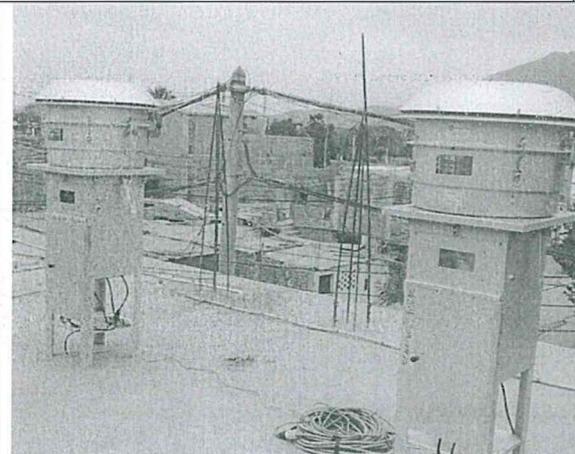
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

## **ANEXO N° 2**

# **REGISTRO FOTOGRÁFICO**



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

<b>Estación de monitoreo CA-01 POSTA</b>	<b>Estación de monitoreo CA-02 SANTA ROSA</b>
	
<b>Estación de monitoreo CA-03 BARRIO NUEVO</b>	<b>Vista de emisiones de la planta de la empresa azucarera Agroindustrias San Jacinto S.A.A.</b>
	





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

## **ANEXO N° 3**

# **INFORME DE ENSAYO**



**INFORME DE ENSAYO  
N° 152217**

**Nombre del Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
**Dirección** : Av. República de Panamá N°3542 - San Isidro - Lima  
**Solicitado Por** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
**Referencia** : TDR N°: 2938 - 2015  
**Proyecto** : Monitoreo de Calidad de Aire San Jacinto  
**Procedencia** : Nepeña, Santa, Ancash  
**Muestreo Realizado Por** : OEFA  
**Cantidad de Muestra** : 14  
**Producto** : Calidad de Aire  
**Fecha de Recepción** : 2015/08/11  
**Fecha de Ensayo** : 2015/08/11 al 2015/08/24  
**Fecha de Emisión** : 2015/08/27

**Environmental Testing Laboratory S.A.C.**



**Jessica Reyes Y.**  
Jefe de Emisión de  
Informes



**Alfonso Vilca M.**  
GCSSA  
C.Q.P. N° 587

**Lima-Perú**



## INFORME DE ENSAYO Nº 152217

<b>Código de Laboratorio</b>	152217-01	152217-02	152217-03	152217-04	152217-05	152217-06
<b>Código de Cliente</b>	CA-01 POSTA	CA-02 SANTA ROSA				
<b>Fecha de Muestreo</b>	03/08/2015	04/08/2015	05/08/2015	06/08/2015	07/08/2015	03/08/2015
<b>Hora de Muestreo (h)</b>	10:10	10:25	10:34	10:40	10:50	09:40
<b>Tipo de Producto</b>	Calidad de Aire					

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados					
<b>Fisicoquímicos</b>								
<b>Filtro PM-10 - alto volumen</b>								
Pre Pesado	g	0,0003	4,2189	4,2610	4,2398	4,2244	4,2423	4,2241
Post Pesado	g	0,0003	4,3226	4,3587	4,3337	4,3322	4,3512	4,3282
Diferencia de Pesos	g	...	0,1037	0,0977	0,0939	0,1078	0,1089	0,1041
<b>Filtro PM-2,5 - alto volumen</b>								
Pre Pesado	g	0,0003	4,2252	4,2526	4,2587	4,2235	4,2198	4,2485
Post Pesado	g	0,0003	4,3136	4,3368	4,3321	4,2981	4,2991	4,3394
Diferencia de Pesos	g	...	0,0884	0,0842	0,0734	0,0746	0,0793	0,0909

**Leyenda:** L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

<b>Código de Laboratorio</b>	152217-07	152217-08	152217-09	152217-10	152217-11	152217-12
<b>Código de Cliente</b>	CA-02 SANTA ROSA	CA-02 SANTA ROSA	CA-02 SANTA ROSA	CA-02 SANTA ROSA	CA-03 BARRIO NUEVO	CA-03 BARRIO NUEVO
<b>Fecha de Muestreo</b>	04/08/2015	05/08/2015	06/08/2015	07/08/2015	04/08/2015	05/08/2015
<b>Hora de Muestreo (h)</b>	09:49	10:03	10:12	10:23	09:10	09:22
<b>Tipo de Producto</b>	Calidad de Aire	Calidad de Aire				

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados					
<b>Fisicoquímicos</b>								
<b>Filtro PM-10 - alto volumen</b>								
Pre Pesado	g	0,0003	4,2419	4,2425	4,2339	4,2499	4,2523	4,2466
Post Pesado	g	0,0003	4,3404	4,3434	4,3529	4,3549	4,2987	4,3103
Diferencia de Pesos	g	...	0,0985	0,1009	0,1190	0,1050	0,0464	0,0637
<b>* Filtro PM-2,5 - alto volumen</b>								
Pre Pesado	g	0,0003	4,2580	4,2560	4,2402	4,2360	4,2488	4,2298
Post Pesado	g	0,0003	4,3457	4,3343	4,3239	4,3179	4,2801	4,2714
Diferencia de Pesos	g	...	0,0877	0,0783	0,0837	0,0819	0,0313	0,0416

**Leyenda:** L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.



## INFORME DE ENSAYO N° 152217

<b>Código de Laboratorio</b>	152217-13	152217-14
<b>Código de Cliente</b>	CA-03 BARRIO NUEVO	CA-03 BARRIO NUEVO
<b>Fecha de Muestreo</b>	06/08/2015	07/08/2015
<b>Hora de Muestreo (h)</b>	09:30	09:41
<b>Tipo de Producto</b>	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados	
<b>Fisicoquímicos</b>				
<b>Filtro PM-10 - alto volumen</b>				
Pre Pesado	g	0,0003	4,2393	4,2416
Post Pesado	g	0,0003	4,3047	4,2952
Diferencia de Pesos	g	...	0,0654	0,0536
<b>* Filtro PM-2,5 - alto volumen</b>				
Pre Pesado	g	0,0003	4,2409	4,2422
Post Pesado	g	0,0003	4,2781	4,2765
Diferencia de Pesos	g	...	0,0372	0,0343

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "<sup>(2)</sup>"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

### APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.  
Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el Cliente

### APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
<b>Fisicoquímicos</b>		
PM-10 (alto volumen)	EPA IO-3,1, 1999	Selection, Preparation and extraction of filter material
PM-2,5 (alto volumen)	EPA IO-3,1, 1999	Selection, Preparation and extraction of filter material

**SIGLAS:** "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

### APENDICE 3 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

\*\* FIN DEL INFORME \*\*





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

# **ANEXO N° 4**

## **CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN**



09 - 0006



Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9308 X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>10/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>23.11675. 08.06.15</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>

<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing. Alan Simon Zacarias.</b>

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.260\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

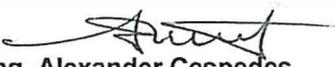
#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2962, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Cespedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Alan Simon Zacarias  
 ENVIROEQUIP SAC  
 OEFA  
 10/06/2015

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9308 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.90
Temperatura	297.90
Presion Actual (Pa)	751.20
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.967
Qa	1.191
Qstd	1.178

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -5.43%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
 Realizada en :  
 Empresa Cliente:  
 Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
10/06/2015



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
 Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
 Telf.: 200 4700  
 informes@enviroequip.pe  
 www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	10/jun./15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.90
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	-0.01339	$P_a$	751.20
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2962	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9308 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m <sup>3</sup> /min) (1/m) $\sqrt{(H_2O)(T_a/P_a)-b}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up-Qa)*100/Qa
3.74	1.204	10.1	18.863	0.975	1.202	0.191
3.66	1.191	14.2	26.521	0.965	1.189	0.226
3.62	1.185	16.5	30.816	0.959	1.181	0.366
3.46	1.159	22	41.088	0.945	1.163	0.295
3.39	1.146	26.4	49.306	0.934	1.149	0.220
<b>Promedio</b>						<b>0.260</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.070	0.975
0.069	0.965
0.068	0.959
0.067	0.945
0.067	0.934

Por Correlacion	
r	0.9999
m	13.141
b	0.0598

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[(1-Pf/Pa)-b]\sqrt{(T_a)}/m$
16	29.890	1.183

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

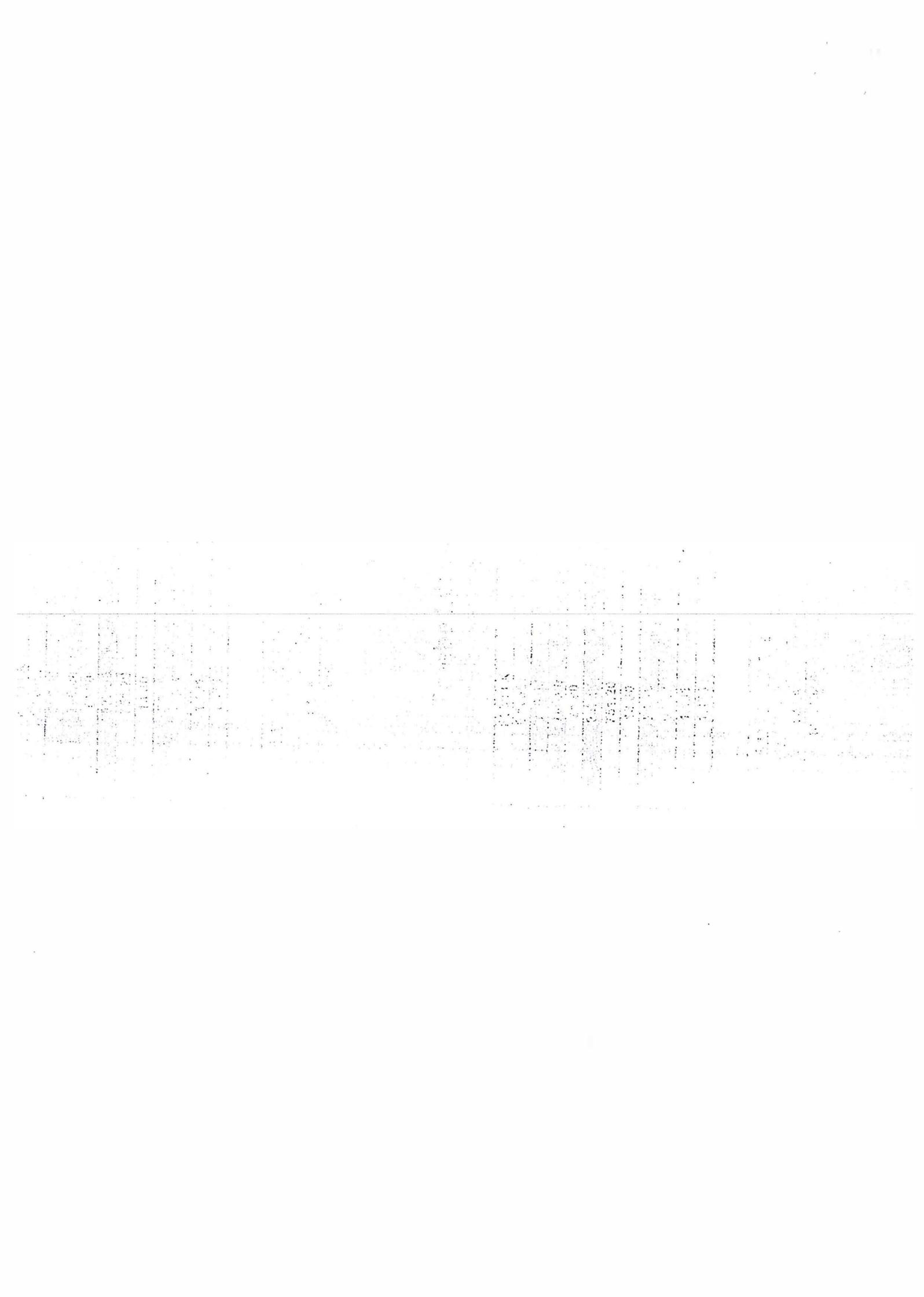
$Q_a$ : Regimen de flujo actual m<sup>3</sup>/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

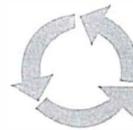
Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador



09-0007



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9307 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	10/jun/15
Certificado Calibración:	25.11675. 08.06.15	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing. Alan Simon Zacarias.

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.328\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2962, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Céspedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9307 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.90
Temperatura	297.90
Presion Actual (Pa)	751.20
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.967
Qa	1.184
Qstd	1.170

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -4.76%**

### Leyenda

	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
10/06/2015



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Tel.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	10/jun./15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.90
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	-0.01339	$P_a$	751.20
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2962	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9307 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{(H_2O)(T_a/P_a)-b}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.70	1.198	10.5	19.610	0.974	1.193	0.419
3.62	1.185	14.4	26.894	0.964	1.180	0.451
3.54	1.172	16.1	30.069	0.960	1.175	0.210
3.43	1.153	22.1	41.275	0.945	1.155	0.217
3.39	1.146	26	48.559	0.935	1.142	0.343
<b>Promedio</b>						<b>0.328</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.069	0.974
0.068	0.964
0.068	0.960
0.067	0.945
0.066	0.935

Por Correlacion	
r	0.9999
m	13.234
b	0.0593

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[(1-P_f/P_a)-b]\sqrt{(T_a)}/m$
16	29.890	1.175

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

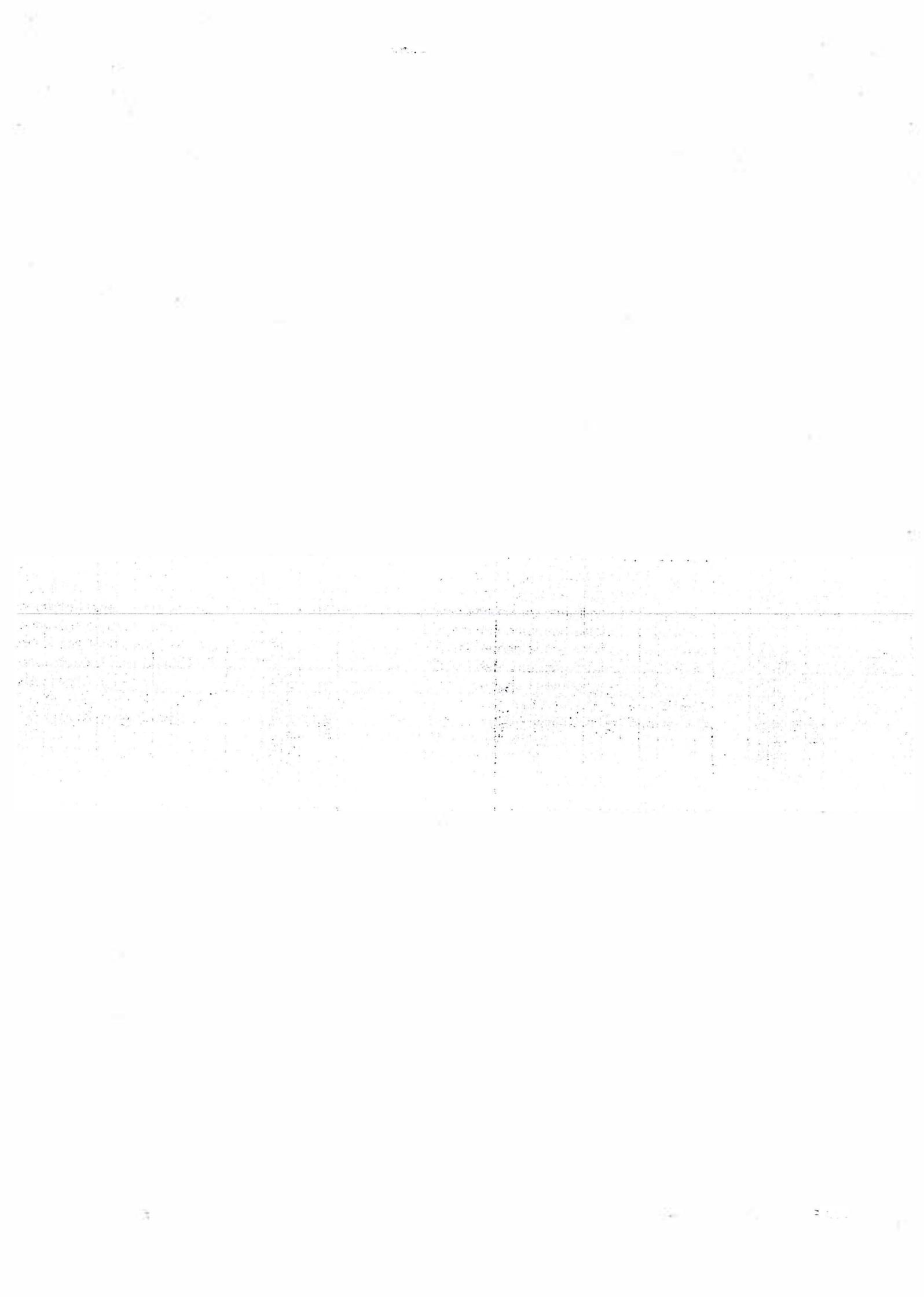
$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador



09-0015



Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9312X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557PM10-1</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>09/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>1. 11675 . 090615</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>
<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing.Edward De La Cruz</b>

#### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.965\% < 3\%$

#### DATOS CALIBRACIÓN

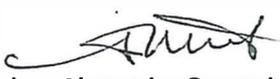
##### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Edward De La Cruz  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Cespedes Z.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9312X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	22.00
Temperatura	295.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	17.00
Diferencial [mmHg]	31.76
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.958
Qa	1.176
Qstd	1.173

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -4.07%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing.Edward De La Cruz
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
9-jun-2015



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpaq, San Isidro - Lima  
Tel.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibracion Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	$m_a$	1.01129	$T_a$	295.00
OPERADOR	Ing.Edward De La Cruz	$b_a$	0.00429	$P_a$	750.20
MODEL CAL	G28A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9312X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	$P_o/P_a = 1-(Pf/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.70	1.189	10.8	20.171	0.973	1.196	0.620
3.62	1.176	14.5	27.081	0.964	1.184	0.691
3.54	1.163	17.6	32.871	0.956	1.174	0.948
3.46	1.150	21	39.221	0.948	1.163	1.136
3.39	1.137	24	44.824	0.940	1.153	1.430
<b>Promedio</b>						<b>0.965</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=P_o/P_a$
0.070	0.973
0.069	0.964
0.068	0.956
0.068	0.948
0.067	0.940

Por Correlacion	
r	1.0000
m	13.149
b	0.0575

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[((1-Pf/P_a)-b)^2\sqrt{(T_a)}]/m$
15	28.022	1.182

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ .(Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regímenes del flujo del calibrador

---

DATE	DESCRIPTION	AMOUNT
1950		
1951		
1952		
1953		
1954		
1955		
1956		
1957		
1958		
1959		
1960		
1961		
1962		
1963		
1964		
1965		
1966		
1967		
1968		
1969		
1970		
1971		
1972		
1973		
1974		
1975		
1976		
1977		
1978		
1979		
1980		
1981		
1982		
1983		
1984		
1985		
1986		
1987		
1988		
1989		
1990		
1991		
1992		
1993		
1994		
1995		
1996		
1997		
1998		
1999		
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		
2005		
2006		
2007		
2008		
2009		
2010		
2011		
2012		
2013		
2014		
2015		
2016		
2017		
2018		
2019		
2020		
2021		
2022		
2023		
2024		
2025		
2026		
2027		
2028		
2029		
2030		
2031		
2032		
2033		
2034		
2035		
2036		
2037		
2038		
2039		
2040		
2041		
2042		
2043		
2044		
2045		
2046		
2047		
2048		
2049		
2050		
2051		
2052		
2053		
2054		
2055		
2056		
2057		
2058		
2059		
2060		
2061		
2062		
2063		
2064		
2065		
2066		
2067		
2068		
2069		
2070		
2071		
2072		
2073		
2074		
2075		
2076		
2077		
2078		
2079		
2080		
2081		
2082		
2083		
2084		
2085		
2086		
2087		
2088		
2089		
2090		
2091		
2092		
2093		
2094		
2095		
2096		
2097		
2098		
2099		
2100		

09-0021



Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9329 X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>08/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>17.11675. 08.06.15</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>

<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing. Alan Simon Zacarias.</b>

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.226\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

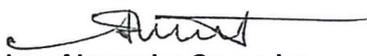
#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Aprobado por:

  
Ing. Alexander Cespedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9329 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	25.00
Temperatura	298.00
Presion Actual (Pa)	740.00
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.966
Qa	1.190
Qstd	1.159

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24] Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -5.31%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
08/06/2015



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Tel.: 200-4700  
Informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	8/jun./15	$m_a$	1.01129	$T_a$	298.00
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	0.00429	$P_a$	740.00
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9329 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{(H_2O)(T_a/P_a)-b}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.70	1.203	10.3	19.237	0.974	1.201	0.201
3.62	1.190	14.1	26.334	0.964	1.188	0.210
3.54	1.177	16.1	30.069	0.959	1.181	0.344
3.46	1.164	21.6	40.341	0.945	1.163	0.108
3.39	1.150	24.4	45.571	0.938	1.154	0.269
<b>Promedio</b>						<b>0.226</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=P_o/P_a$
0.070	0.974
0.069	0.964
0.068	0.959
0.067	0.945
0.067	0.938

Por Correlación	
r	1.0000
m	13.064
b	0.0656

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac} = \left( \frac{1-P_f/P_a - b}{m} \right) \sqrt{(T_a)}$
16	29.890	1.181

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ = 273 + ^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

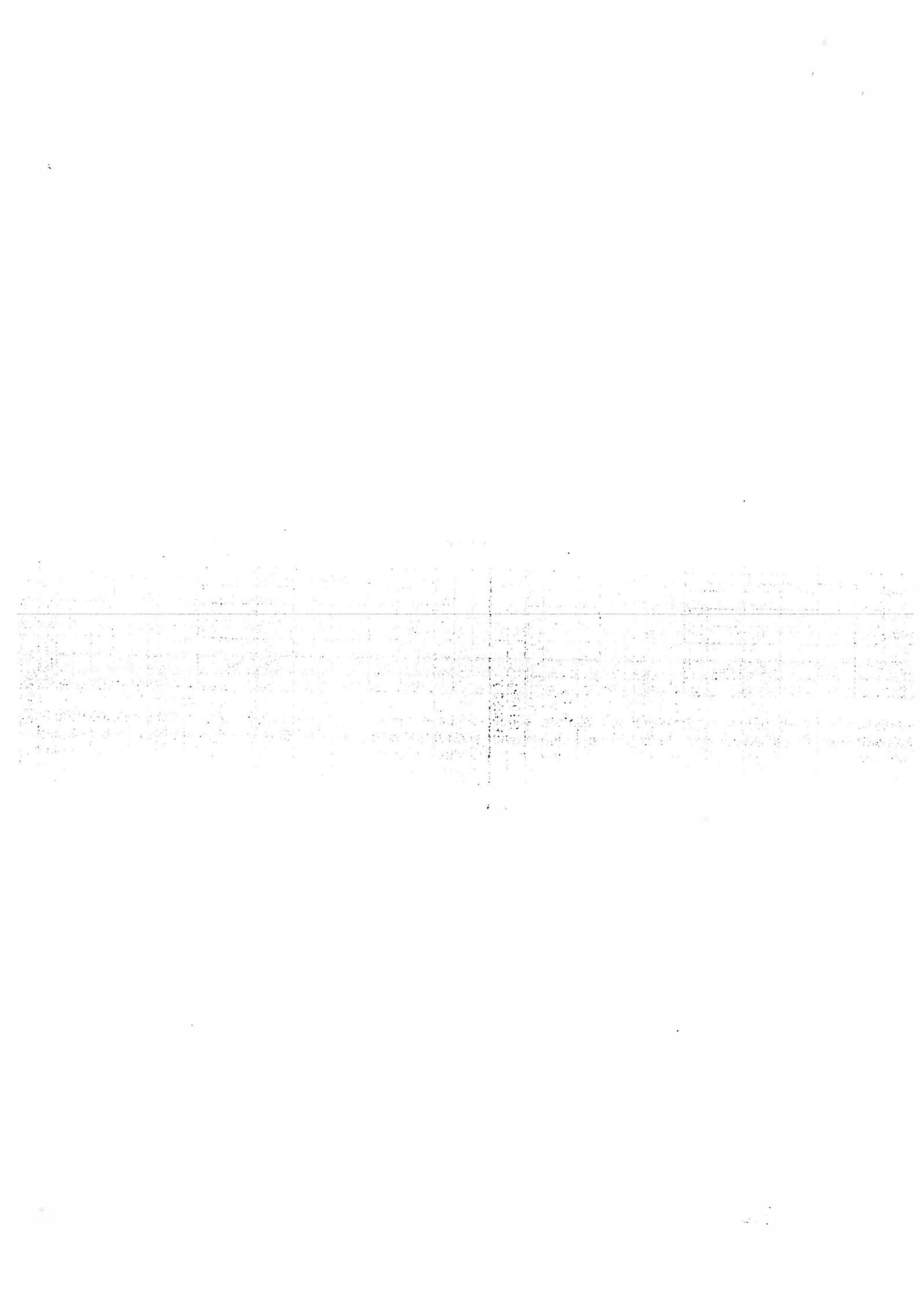
$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador





Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9317 X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>08/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>12.11675. 08.06.15</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>

<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing. Alan Simon Zacarias.</b>

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.222\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

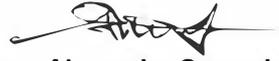
#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

  
Ing. Alan Simon-Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Aprobado por:

  
Ing. Alexander Cespedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9317 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	25.00
Temperatura	298.00
Presion Actual (Pa)	740.00
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.966
Qa	1.193
Qstd	1.161

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -5.53%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
08/06/2015



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Tel: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	8/jun./15	$m_a$	1.01129	$T_a$	298.00
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	0.00429	$P_a$	740.00
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9317 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up-Qa)*100/Qa
3.70	1.203	10.1	18.863	0.975	1.204	0.090
3.62	1.190	13.9	25.960	0.965	1.191	0.084
3.58	1.183	15.9	29.696	0.960	1.185	0.085
3.46	1.164	21	39.221	0.947	1.168	0.365
3.39	1.150	24.5	45.757	0.938	1.156	0.486
<b>Promedio</b>						<b>0.222</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.070	0.975
0.069	0.965
0.069	0.960
0.068	0.947
0.067	0.938

Por Correlacion	
r	0.9999
m	13.146
b	0.0577

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[((1-Pf/Pa)-b)\sqrt{(T_a)}]/m$
16	29.890	1.184

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

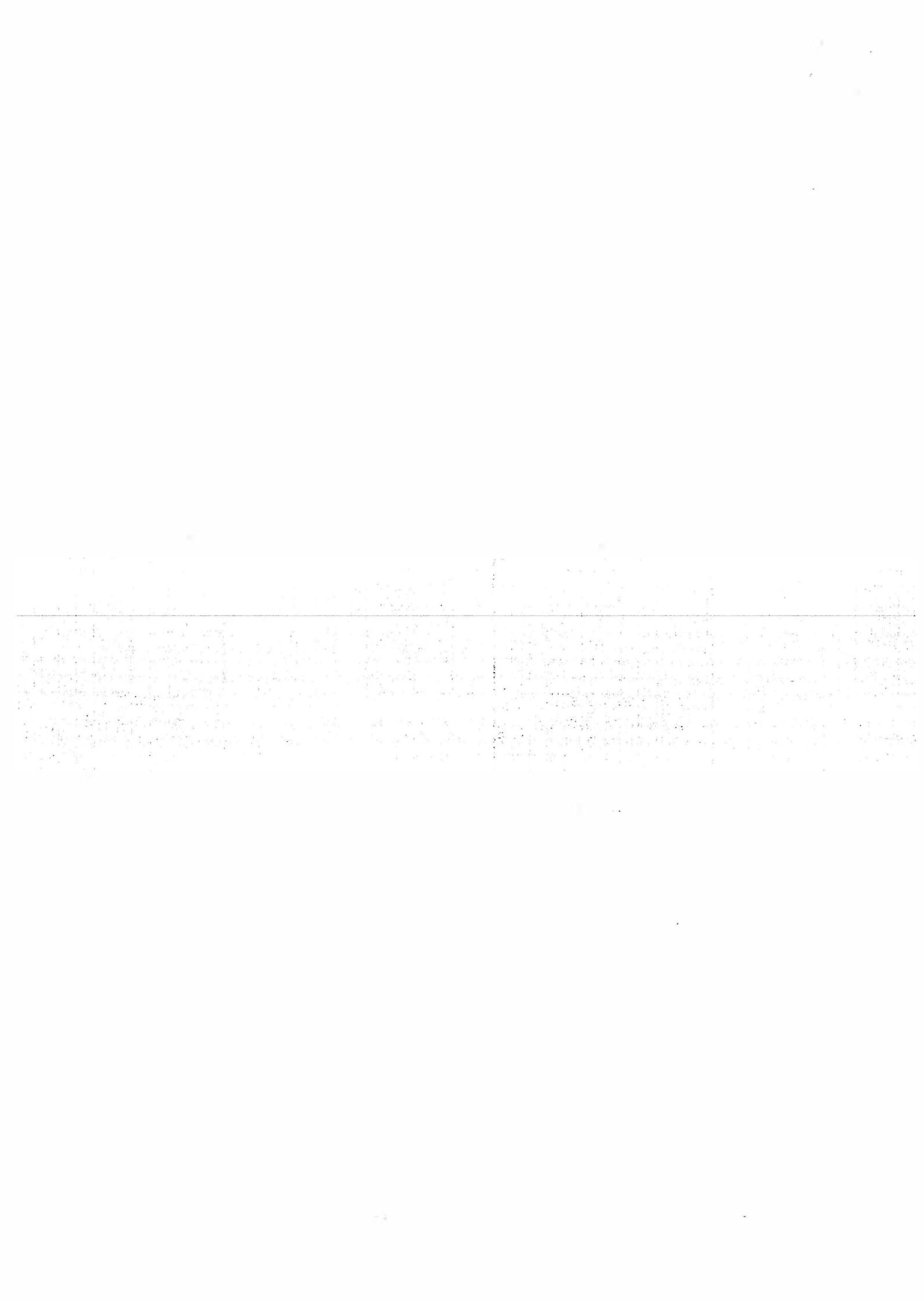
$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

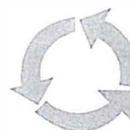
Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador



09-0018



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9321X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557PM10-1</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>09/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>3. 11675 . 090615</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>
<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing.Edward De La Cruz</b>

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia. Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $1.170\% < 3\%$

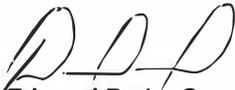
### DATOS CALIBRACIÓN

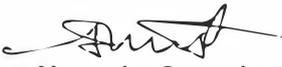
#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Edward De La Cruz  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Cespedes Z.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

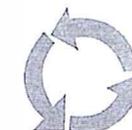
Serie VFC (Venturi)	P9321X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.00
Temperatura	297.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	17.00
Diferencial [mmHg]	31.76
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.958
Qa	1.178
Qstd	1.167

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -4.25%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
 Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
 Telf.: 200-4700  
 informes@enviroequip.pe  
 www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.00
OPERADOR	Ing. Edward De La Cruz	$b_a$	-0.01339	$P_a$	750.20
MODEL CAL	G28A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9321X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	Qa Look flow rate	%Diff (Look up-Qa)*100/Qa
3.82	1.216	10.9	20.357	0.973	1.198	1.444
3.74	1.203	14.1	26.334	0.965	1.187	1.338
3.66	1.190	16.9	31.563	0.958	1.178	1.050
3.58	1.178	20.9	39.034	0.948	1.165	1.084
3.39	1.145	23.5	43.890	0.941	1.156	0.932
<b>Promedio</b>						<b>1.170</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.070	0.973
0.069	0.965
0.068	0.958
0.068	0.948
0.067	0.941

Por Correlacion	
r	0.9999
m	12.955
b	0.0724

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=\frac{((1-Pf/Pa)-b)\sqrt{(T_a)}}{m}$
15	28.022	1.184

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenes del flujo del calibrador



- 1 Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 Dirección : AV. Republica de Panama Nro. 3542 Lima -San Isidro
- 3 Datos del equipo
- |                      |                          |                          |             |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| . Equipo de medición | : Estación meteorológica | . N° de serie del equipo | : 25512     |
| . Marca              | : Campbell Scientific    | . N° de serie de sensor  | : EM-0314   |
| . Modelo             | : CR-1000                | . Alcance                | : No indica |
| . Identificación     | : No indica              | . Resolución             | : 0,01      |
- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología
- 5 Fecha de calibración : 2014-09-04

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del equipo con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones de calibración

	Temperatura	Humedad relativa	Presion absoluta
Inicial	19,8 °C	63,4%	1001 mbar
Final	20,4 °C	63,9%	999 mbar

8 Patrones de referencia

Patrón usado	Codigo Interno	N° de Lote	F. Vencimiento
Termómetro Patrón	GGP-25	140117425	2016-02-16
Termómetro Patrón	GGP-26	140117428	2016-02-16

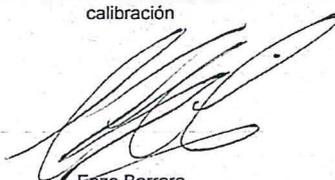
9 Resultados de medición

Valor del patrón (°C)	Indicación del Equipo (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,13	10,51	-0,38	2,4
19,88	20,14	-0,26	2,7
29,77	29,83	-0,06	2,3

10 Observaciones

- Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
- El tiempo de estabilización de temperatura fue de 20 minutos para cada punto.
- Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
- La incertidumbre reportada esta dada para el factor de cobertura K=2 con un nivel de confianza al 95.45%
- El equipo no presenta número de serie, se rotuló un número

- Los resultados emitidos son válidos solo para el equipo y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del equipo.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, con firma y sello.

Sello	Fecha de Emisión	Jefe de Laboratorio de calibración	Técnico Responsable
	2014-09-12	 Enzo Barrera	 Isaias Curi

- 1 Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
 2 Dirección : AV. Republica de Panama Nro. 3542 Lima -San Isidro  
 3 Datos del equipo

. Equipo de medición : Estación meteorológica . N° de serie del equipo : 25512  
 . Marca : Campbell Scientific . N° de serie de sensor : EM-0314  
 . Modelo : CR-1000 . Alcance : No indica  
 . Identificación : No indica . Resolución : 0,01

- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología  
 5 Fecha de calibración : 2014-09-04

6 Metodo de calibración

La calibración se realizó por comparación del equipo con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones de calibración

	Temperatura	Humedad relativa	Presion absoluta
Inicial	21,3 °C	64,2%	999 mbar
Final	22,2 °C	64,5%	999 mbar

8 Patrones de referencia

Patrón usado	Codigo Interio	N° de serie	F. Vencimiento
Higrómetro Patrón	GGP-02	122277812	2015-06-16
Higrómetro Patrón	GGP-09	R109022	2015-03-27

9 Resultados de medición

Valor del patrón (H%)	Indicación del Equipo (H%)	Corrección (H%)	Incertidumbre (H%)
29,9	29,57	0,33	2,2
59,3	62,22	-2,97	2,8
88,5	91,12	-2,65	2,7

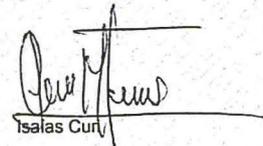
10 Observaciones

- a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma  
 b) El tiempo de estabilización de humedad fue de 25 minutos para cada punto.  
 c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.  
 d) La incertidumbre reportada esta dada para el factor de cobertura K=2 con un nivel de confianza al 95.45%  
 e) El equipo no presenta número de serie, se rotuló un número.

- . Los resultados emitidos son válidos solo para el equipo y sensor calibrado, en el momento de la calibración.  
 . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del equipo.  
 . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.  
 . Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, con firma y sello.

Sello Fecha de Emisión Jefe de Laboratorio de calibración Técnico Responsable  
 2014-09-12

  
Enzo Barrera

  
Isaias Curi

# Certificado de Calibración

0322014 MQC

Pag: 3 de 3

## PRUEBAS DE DIRECCIÓN DE VIENTO

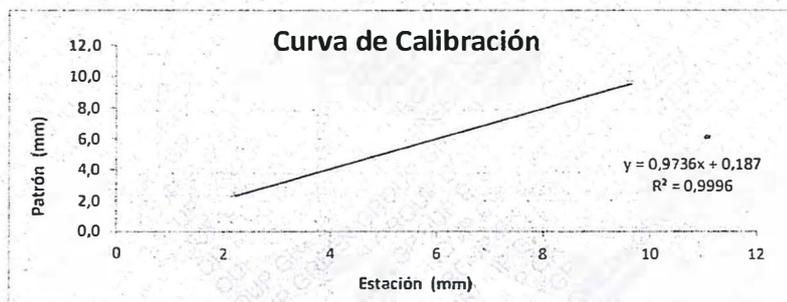
Valor Nominal	Patrón (°)	Estación	Error (°)
Norte	0	0	0,0
Este	90	90	0,0
Sur	180	180	0,0
Oeste	270	270	0,0

**Resultados:**

Las lecturas fueron efectuadas a girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.

## PRUEBAS DE PRECIPITACIÓN DE LLUVIA

Valor Nominal (mm)	Patrón	Estación	Error (mm)
2,4	2,4	2,22	-0,2
4,8	4,8	4,82	0,0
9,6	9,6	9,64	0,0



**Resultados:**

Las lecturas fueron efectuadas a utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/hr.

De ser necesario se recomienda utilizar la fórmula indicada en la Curva de Calibración para realizar la corrección de las lecturas.

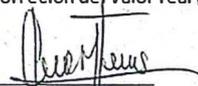
## PRUEBAS DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Lectura Inicial (mmHg)	Patrón	Lectura Final	Error (mmHg)
756,5	750,5	751,1	0,6

**Resultados:**

La lectura fue utilizada para realizar la corrección de valor real (patrón) en la consola de la estación.

Realizado por:

  
Isaias Curi

05-sep-14

  
Enzo Barrera Zavala  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Fecha de Calibración 05-sep-14

Cliente: ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
Dirección: AV. Republica de Panama Nro. 3542 Lima -San Isidro

**INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Descripción Instrumento:	Estación Meteorológica	Parámetros del Instrumento:
Marca:	Campbell Scientific	Velocidad y Dirección del Viento
Modelo:	CR-1000	Precipitación de Lluvia
Serie de Módulo:	25512	Presión atmosférica
Identificación Interna:	No indica	
Condición:	Usado	

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

Temperatura: 19 - 20 °C      Humedad: 71 a 72 %      Presión: 996 - 997 mb

**PATRONES DE CALIBRACION:**

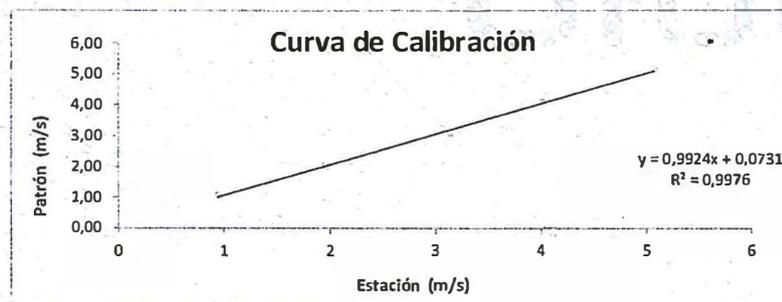
Descripción	Marca/Modelo	Serie ó Lote	Vencimiento
Tunel de Viento y Anemómetro digital	TSI / 9515	T95151034033	oct-14
Bomba Peristática	COLE - PARMER	A01003180	mar-15
Barómetro / Termómetro	Control Company /4247	122277812	jun-15

**Procedimiento Utilizado:**

Calibración fue realizada mediante el método de comparación y ajuste entre las medidas de los sensores de la estación meteorológica y los valores de los sensores patrón.

**PRUEBAS DE VELOCIDAD DE VIENTO**

Valor Nominal (m/s)	Patrón	Estación	Error (m/s)
1	1,06	0,94	-0,12
2	2,01	1,95	-0,06
3	3,05	3,14	0,09
4	4,10	4,02	-0,08
5	5,15	5,07	-0,08



**Resultados:**

Las lecturas fueron efectuadas a diferentes velocidades generadas por el tunel de viento en diferentes intervalos de tiempo. De ser necesario se recomienda utilizar la fórmula indicada en la Curva de Calibración para realizar la corrección de las lecturas.

Este documento no puede ser reproducido, ni alterado parcial o totalmente sin la aprobación escrita de Green Group.